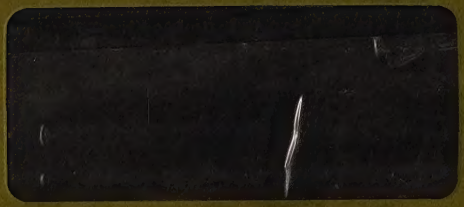
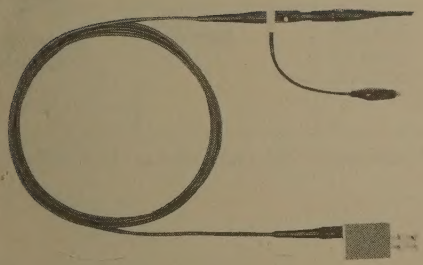
97115

INSTRUCTION MANUAL

PROBE
SS-0012• SS-0013
SS-0014
SS-0042• SS-0043
SS-0044

IWATSU ELECTRIC CO., LTD.





INSTRUCTION
MANUAL

PROBE
SS-0012• SS-0013
SS-0014
SS-0042• SS-0043
SS-0044

SUMMARY

Models SS–0012/0013/0014/0042/0043/0044 are samll probes of passive type with attenuation ratio 10 : 1 used for providing electric signals to electronic measuring instruments with input impedance of 1 M Ω .

These probes are suited for use by connecting to measuring instruments with input signal connector installed on its front panel since their matching boxes are in straight form.

SPECIFICATIONS

The specification for probes SS-0012/0013/0014/0042/0043/0044 are shown in Table 1.

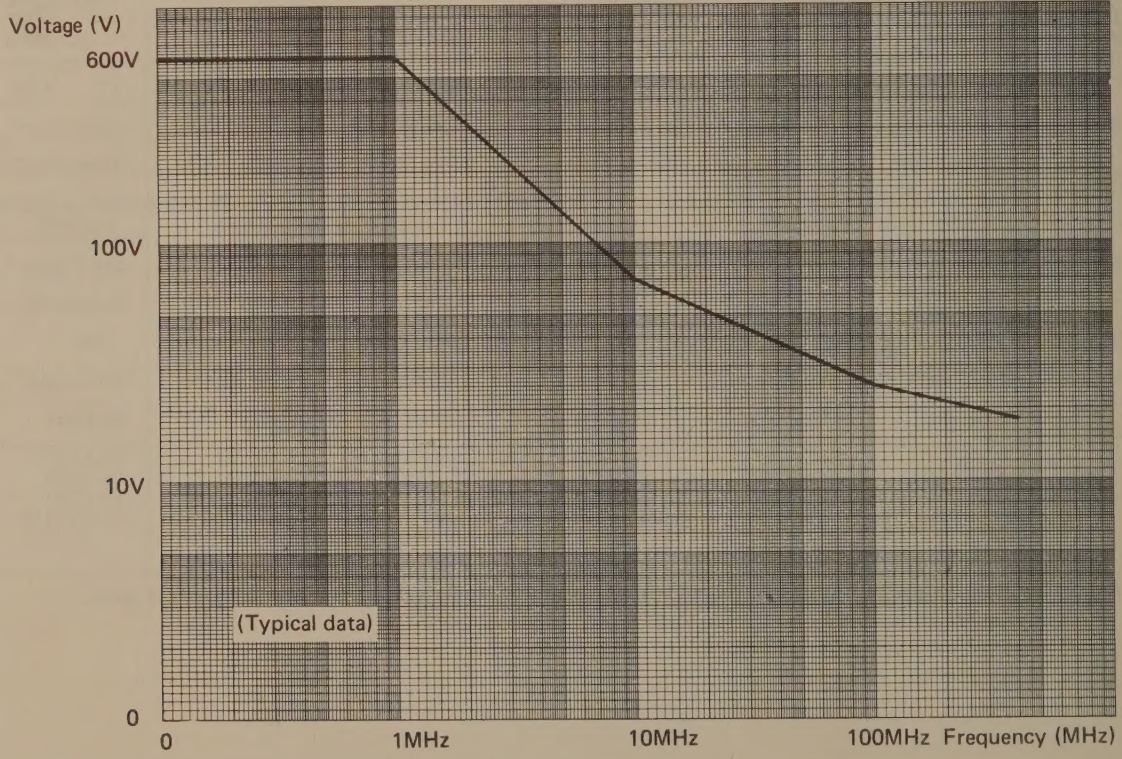
Table 1. Specifications of 0012/0013/0014/0042/0043/0044

Table 1. Specifications of SS-0012/0013/0014/0042/0043/0044

SPECIFICATIONS	SS–0012	SS–0013	SS–0014	SS–0042	SS–0043	SS–0044
Attenuation ratio	10 : 1 ±2%	10 : 1 ±2%	10 : 1 ±2%	10 :1 ±2%	10 : 1 ±2%	10 : 1 ±2%
Input capacity	14pF ± 2pF	13pF ± 2pF	13pF ± 2pF	17pF ± 2pF	15pF ± 2pF	15pF ± 2pF
Matching input capacity	22 to 26pF	12 to 16pF	15 to 19pF	22 to 26pF	12 to 16pF	15 to 19pF
Frequency bandwidth	DC to 100MHz ± 1dB	DC to 300MHz ± 1dB	DC to 350MHz ± 1dB	DC to 100MHz ± 1.5dB	DC to 300MHz ± 1.5dB	DC to 350MHz ± 1.5dB
Input voltage	See Figure 1.	See Figure 1.	See Figure 1.	See Figure 1.	See Figure 1.	See Figure 1.
GND REF	Equipped	Equipped	Equipped	Equipped	Equipped	Equipped
Probe length	1.5m	1.5m	1.5m	2m	2m	2m
Type of connector	BNC type	BNC type	BNC type	BNC type	BNC type	BNC type
Form of matching box	Straight	Straight	Straight	Straight	Straight	Straight
Major applicable type of instrument	SS-5711 SS-6050	SS-6300 SS-6200 SS-6150 SS-6100	SS-5421 SS-5321 SS-5221 SS-5121/B	SS-5711 SS-6050	SS-6300 SS-6200 SS-6150 SS-6100	SS-5421 SS-5321 SS-5221 SS-5121/B

<Note>: The data for input capacity, frequency bandwidth, and allowable input voltage are referred to single probe.

Figure 1. Input voltage



INSTRUCTION FOR USE

Connection

(1) Connect BNC connector on the matching box side to signal input connector of measuring instrument.

(2) Connect alligator clip of earth lead to the earth point close to the signal source.

(3) Touch the probe tip (or with arrow tip, or IC lead) to signal source.

Correct use

o< Low frequency phase> and< high frequency phase > should be correctly calibrated for measurement of input signal.

o Connect the earth lead of accessory to ground at a point as close to the signal source as possible for correct measurement of input signal. The earth pin of accessory should be used for measuring signal higher their 30 MHz.

Advantages in the use of probe

o A high input impedance is achieved which reduces load effect to the signal source.

o Inductive interference in observed waveform due to external electric field is greatly eliminated.

o Connection to signal source can be done more simply and accurately.

Use of GND REF

Push the GND REF. (Ground reference) button on the tip of probe. Reference ground level to the measurement is detected without making any contact with the tip of probe to ground.

Use of accessories

Arrow tip

The arrow tip is used for fastening the tip of probe to the point to be measured.

Cover it on the probe tip and pull the flange so as to expose the hook contactor at the tip. Hook the contactor to signal source and lasten firmly.

IC lead

The IC lead is used for measuring signal from IC pin. Pull the flange of clip so as to expose hook contactor.

Connect it to IC pin. Turn off the power supply, or keep the contactor among from adjacent IC pins when connecting the hook to IC pin.

Earth lead

The earth lead is used for providing common ground of signal source and instrument. Screw in the threaded part to earth cover, and engage the clipper to ground point close to signal source.

Earth pin

The earth pin is covered on metallic part (earthing part) at the tip for grounding when the contactor at the tip of probe directly is in contact with the signal source with frequency components higher than 30MHz.

Insulation cap

Insulation cap is used for covering metallic part (earthing part) at the tip of probe when the contactor at the tip directly is in contact with the signal source.

Color rings

Attach rings of same color to identify the connecting channel at the probe by color.

Adjusting screw-driver

Used to probe phase adjustment. Non-induction screw-driver.

Option

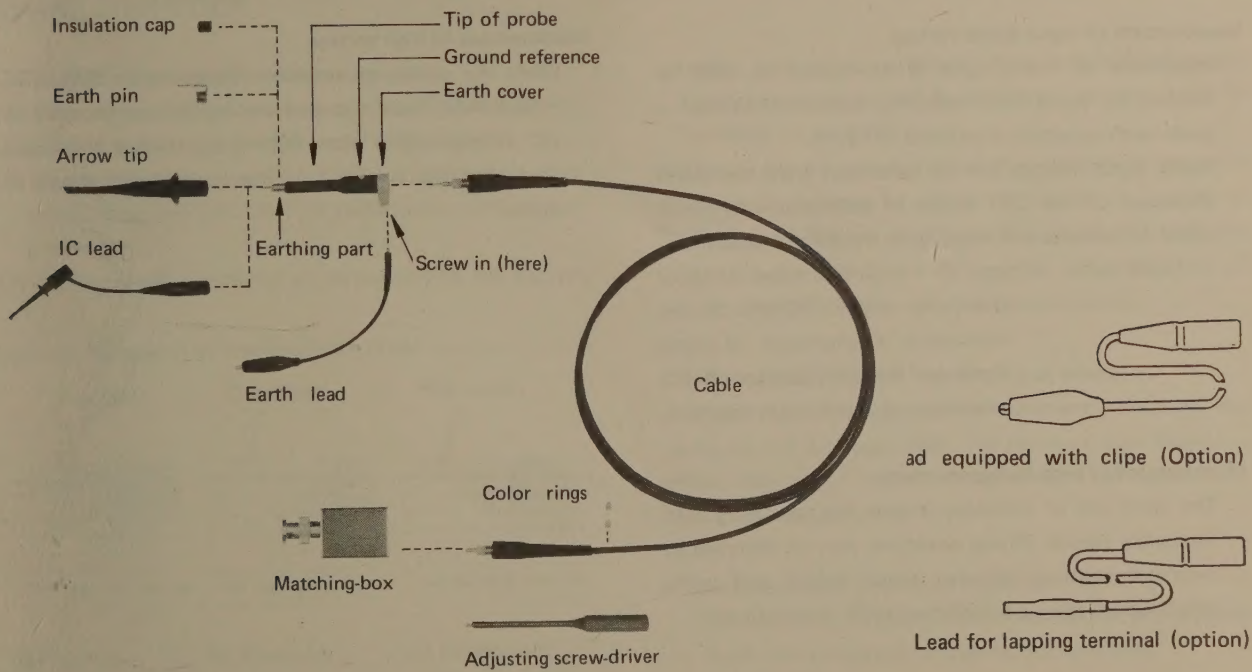
Lead equipped with clip

Used for fastening lead to projection such as self-standing terminal by engaging alligator clip to it.

Lead for lapping terminal

Used for fastening lead by inserting it into lapping terminal

Figure 2. Probe unit and its standard/optional accessories



MEASURING METHODS

Measurement of input signal voltage

Amplitude of input signal is attenuated to 1/10 by feeding the signal into measuring instrument through a probe with an attenuation ratio of 10 : 1.

Input signal voltage can be calculated from waveform displayed on the CRT screen of oscilloscope in which signal to be measured is fed, as in the following formula:

Input signal voltage (V) = Indicated value of input sensitivity (VOLTS/DIV) of the instrument x amplitude of input signal on the CRT screen (div) x reciprocal of attenuation of probe.

Measurement of high-frequency signal

The earth pin of accessory is used for measuring high-frequency signals. Wrong waveform may be observed by incorrect earthing between signal source and probe which would attenuate high-frequency components.

Measurement of high voltage

While the probe can measure voltage up to 600V (DC + peak AC), it can also measure ripples superimposed on DC voltage higher than 600 V by feeding the signal through a high voltage capacitor connected to the tip of probe.

CHECK AND CALIBRATION OF SQUARE WAVE CHARACTERISTICS

Check and calibration of low-frequency phase

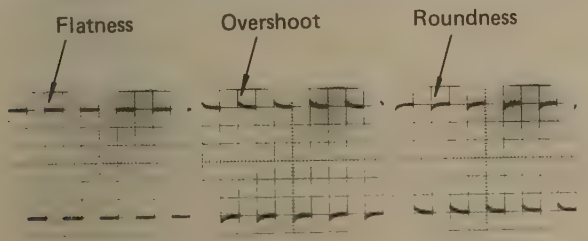
(1) Connect the BNC connector on matching-box side of probe to the signal input connector of instrument.

(2) Apply the square wave of 1 kHz of the square wave generator or the CAL OUT of oscilloscope to the tip of probe.

(3) Set the input sensitivity of instrument to the highest range, and adjust the output signal amplitude of square wave generator so that an amplitude of 4 to 6 div. is obtained on the CRT screen.

(4) Check whether the correct square waveform as shown in Figure 3 (a) can be obtain. If destortion appears as shown ain Figure. 3 (b) or (c), adjust C2 with the adjusting screw driver through the adjusting hole of matching-box so as to obtain a flat waveform.

Figure 3. Waveform of low-frequency phase



(a) Correct waveform

(b) Excessive compensation

(c) Insufficient compensation

Check and calibration of high-frequency phase

Check high-frequency phase whenever necessary and callibrate if it is unacceptable. An abnormal high-frequency phase may cause error in measurements of signals with high-frequency components.

<Instruments and accessories required>

The following instruments and accessories are required for check and calibration of high-frequency phase.

Pulse generator

Rise time	300pS or faster
Output voltage	Approximately 0 to 1Vp-p
Pulse width	300nS or more
Waveform distortion	As small as possible
	Example: IWATSU PG-10P/10N

Standard signal generator

Frequency range	50kHz to 350MHz
Output voltage	Approximately 10mV to 1V

Oscilloscope

Frequency bandwidth	
	DC to 350MHz
	DC to 100MHz
Input capacity	15 to 19pF
	22 to 26pF
	Example: IWATSU SS-5421
	SS-5711

50 Ωcoaxial cable

50Ω terminator	Example: IWATSU BB50M1
BNC-J connector	Example: IWATSU BNC-J adaptor

50Ω coaxial attenuator (6dB, 10dB, 20dB)

Example: IWATSU AA-06B
AA-10B
AA-20B

< Caution >

- Measuring instruments need to be calibrated.
- Probe also needs to be calibrated if it is to be connected to other instruments. Otherwise, there will not be any difficulty in calibrating the probe to connect with measuring instruments in use.

< Check>

(1) Check for proper calibration of low-frequency phase. If phase is not calibrated correctly, adjust it.

(2) Connect the probe, oscilloscope, and pulse generator (see Figure 4), and turn on the power switch.

(3) Set the oscilloscope as follows:

VOLTS/DIV	10 mV/div
VARIABLE	CAL

(4) Adjust the output voltage of pulse generator so that an amplitude of pulse waveform become 4 to 5 div. on the CRT screen. If the output voltage is excessively high,

attenuated the voltage to adequate level by 50Ω coaxial attenuator.

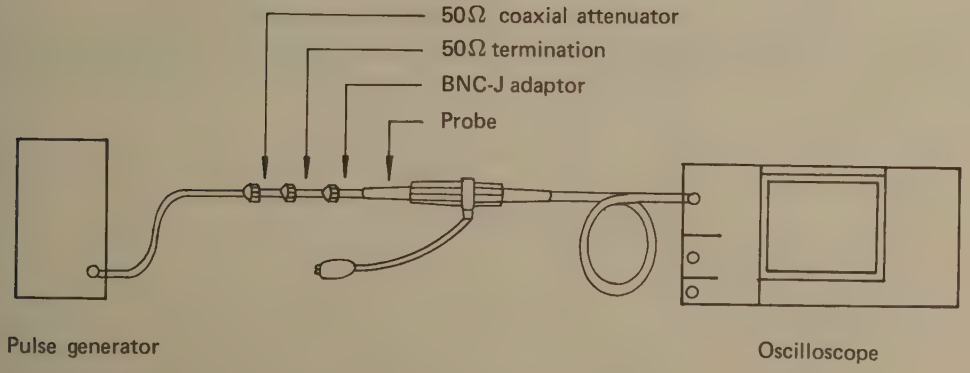
(5) Set the sweep time of oscilloscope so as to observe a rising edge of pulse waveform.

(6) Check whether the waveform on screen recognizes any distortion such as overshoot, undershoot, ringing, or sag.

(7) Disconnect the probe from signal input connector of oscilloscope and connect the output connector of the standard signal generator through the 20dB coaxial attenuator (AA-20B).

(8) Set the sweep time of oscilloscope to one range from 0.1 mS/div to 10 μ S/div. Set the frequency of standard signal generator to upper limit frequency of bandwidth

Figure 4. Connection of probe to oscilloscope and pulse generator



of probe.

(9) Adjust the output voltage of standard signal generator so that an amplitude of 6 div is obtained on the CRT screen.

(10) Disconnect the 20dB coaxial attenuator. Connect the probe (in a similar manner as of pulse generator) and feed the output voltage of standard signal generator to oscilloscope.

(11) Check and confirm whether the signal amplitude on the CRT screen is 5.4 to 6.6div (±1dB for amplitude 6 div) or 5.1 to 6.9div. (±1.5dB for amplitude 6 div).

(12) If the above checking indicated that either one or both of square wave characteristics and frequency bandwidth do not satisfy the specification, or if the performance is to be improved, calibrated it as in the following.

＜Calibration＞

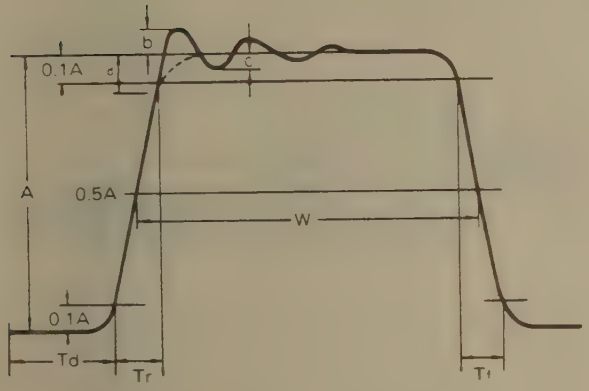
(1) Remove the cover of matching-box and check the procedure form (2) to (6) indicated in check list.

(2) Adjust the controls in matching-box with the adjusting screw-driver of accessory.

(3) Adjust so that the rising of pulse wave becomes sharp, or distortion such as overshoot, undershoot, or ringing is minimized as possible.

(4) Check the following items (8) through (11) indicated in check list for inspecting frequency bandwidth.

Figure 5. Definition of pulse terms
(According to MEA-27 by Japanese Electro-Mechanical Industry Association)



A	:	Basic amplitude	T	:	Rise time
b/A	:	Overshoot	Tf	:	Fall time
c/A	:	Ringing	d/A	:	Rounding
W	:	Pulsewidth	Td	:	Signal delay time

Figure 6. Pulse waveform and adjustment point of high-frequency phase

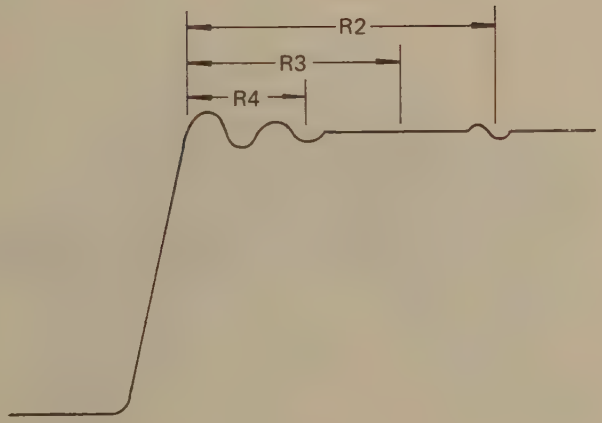


Figure 7. Controls in matching-box (1)

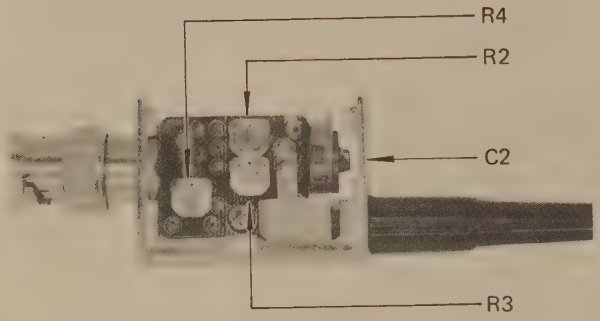
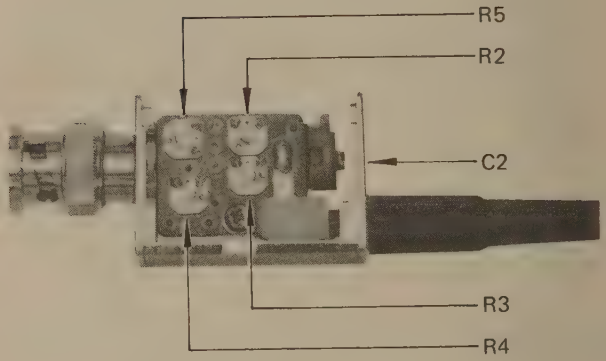


Figure 8. Controls in matching-box (2)

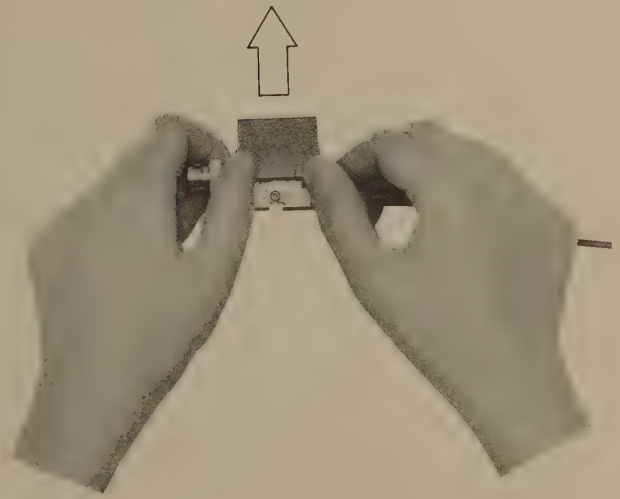


Removing the matching-box cover

The cover of matching-box should be removed for calibration of high-frequency phase.

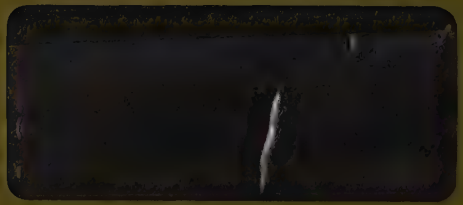
Push up the edge of cover to outer side as shown in Figure 9.

Figure 9. Removing matching-box cover

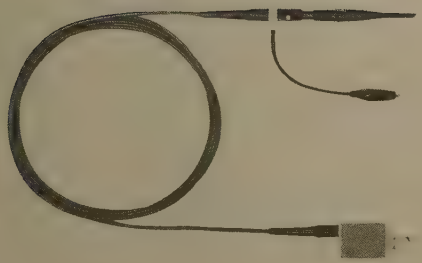


Notes

Notes



取扱説明書



PROBE
SS-0012• SS-0013
SS-0014
SS-0042• SS-0043
SS-0044

概　要

プローブ・SS-0012／0013／0014／0042／0043／0044は，入力抵抗が1MΩの電子測定器へ電気信号を入力するための，減衰比が10：1の小形受動プローブです。

これらのプローブは，マッチングボックスが直線形になっていますので，信号入力コネクタが正面パネルに取付けてある測定器に接続して使用するのに適しています。

性　能

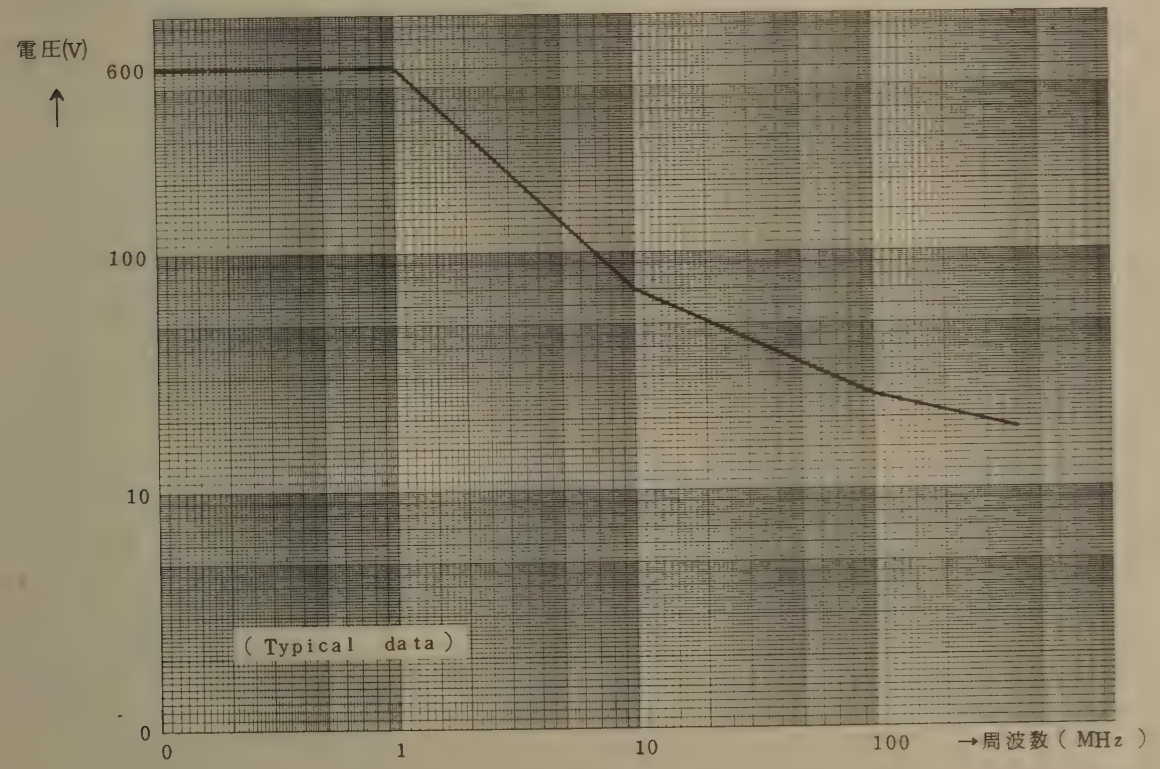
プローブ・SS-0012／0013／0014／0042／0043／0044の性能は，表1のとおりです。

表1　SS-0012／0013／0014／0042／0043／0044の性能

性能	SS-0012	SS-0013	SS-0014	SS-0042	SS-0043	SS-0044
減衰比	10：1±2%	10：1±2%	10：1±2%	10：1±2%	10：1±2%	10：1±2%
入力容量	14pF±2pF	13pF±2pF	13pF±2pF	17pF±2pF	15pF±2pF	15pF±2pF
適合入力容量	22～26pF	12～16pF	15～19pF	22～26pF	12～16pF	15～19pF
周波数帯域幅	DC～100MHz ±1dB	DC～300MHz ±1dB	DC～350MHz ±1dB	DC～100MHz ±1.5dB	DC～300MHz ±1.5dB	DC～350MHz ±1.5dB
入力耐圧	図1参照	図1参照	図1参照	図1参照	図1参照	図1参照
GND・REF	あり	あり	あり	あり	あり	あり
プローブの長さ	1.5m	1.5m	1.5m	2m	2m	2m
コネクタ形式	BNC形	BNC形	BNC形	BNC形	BNC形	BNC形
マッチングボックスの形状	直線形	直線形	直線形	直線形	直線形	直線形
主な適合機種	SS-5711 SS-6050	SS-6300 SS-6200 SS-6150 SS-6100	SS-5421 SS-5321 SS-5221 SS-5121／B	SS-5711 SS-6050	SS-6300 SS-6200 SS-6150 SS-6100	SS-5421 SS-5321 SS-5221 SS-5121／B

〈注〉
入力容量，周波数帯域幅および入力耐圧は，プローブ単体の性能です。

図１　入力耐圧



使　い　方

接続方法

(1) マッチングボックス側のＢＮＣコネクタを，測定器の信号入力コネクタに接続します。
(2) アースリードのワニロクリップを，信号源近くのアース点に接続します。
(3) プローブの先端（または付属品の矢形チップ，ＩＣリード）を信号源に触れます。

正しい使い方

- 入力信号を測定するときは，＜低周波位相＞および＜高周波位相＞が正しく校正されていることが必要です。
- 入力信号を測定するときは，必ず，付属品のアースリードを使用し，かつ，できるだけ信号源の近くに接地します。
  なお，３０MHz 以上の信号を測定するときは，付属品のアースピンを使用してください。

プローブを使用したときの利点

- 入力インピーダンスが高くなり，信号源に対する負荷効果が軽減されます。
- 外部電界による観測波形への誘導妨害が防止できます。
- 信号源との接続が容易に，かつ確実にできます。

GND・REFの使い方

プローブ先端のGND REF（グランドリファレンス）ボタンを押すと，プローブの先端をアースに接触させることなく，通常，測定の基準レベルとされるグランドレベルを知ることができます。

付属品の使い方

矢形チップ　プローブの先端部を，被測定点に固定するときに使用します。
プローブの先端部に差込み，つばを引くと先端にカギ形の接触子が出ますので，それを信号源に引っかけて固定させます。

ＩＣリード　ＩＣのピンの信号を測定するときに使用します。
クリップのつばを引くと先端にカギ形の接触子が出ますので，それをＩＣのピンにつなぎます。
ＩＣピンにつなぐときは，機器の電源スイッチをオフにするか，接触子が隣接するＩＣピンに触れないように注意してください。

アースリード　信号源と測定器との共通アースをとるときに使用します。
ネジ部はアースカバーにねじ込み，クリップ部は信号源の近くのアース点に咬み合わせます。

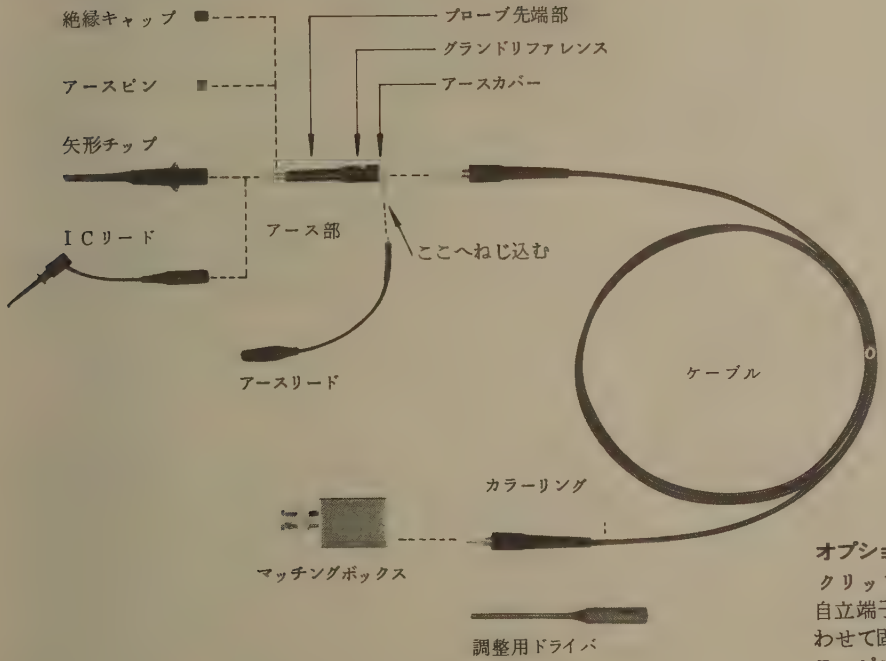
アースピン　プローブ先端の接触子で，周波数成分が30MHz以上の信号源に直接触れるとき，アースをとるため，先端の金属部（アース部）へはめて使用します。

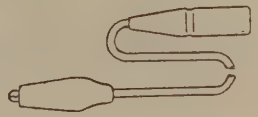
絶縁キャップ　プローブ先端の接触子で，直接信号源に触れるとき，先端の金属部（アース部）が露出しますので，これを被うのに使用します。

カラーリング　同色のものをケーブルの両端に取付けて，プローブの接続チャンネルを色分けするために使用します。

調整用ドライバ
位相調整を行うときに使用します。
無誘導性ドライバです。

図2　プローブ本体と付属品およびオプション





クリップ付リード（オプション）

ラッピング端子用リード（オプション）

オプション

クリップ付リード
自立端子等の突起物へワニロクリップを咬み合わせて固定させるときに使用します。

ラッピング端子用リード
ラッピング端子に差込んで固定させるときに使用します。

測定方法

入力信号の電圧測定

減衰比が10：１のプローブを通して信号を測定器に入力すると，入力信号の大きさは $^{1}/_{10}$ に減衰されます。

スコープ等へ被測定信号を入力し，ブラウン管面に波形を表示し，表示波形より入力信号の電圧を測定するときは，次式より求めます。

入力信号の電圧(V)＝測定器の入力感度（VOLTS／DIVなど）
の指示値×入力信号の管面振幅（div）
×プローブの減衰量の逆数

高周波信号の測定

高周波信号を測定するときは，信号源とプローブとの間でのアースのとり方によっては高周波成分を減衰させ，誤まった波形観測を行いますので，付属品のアースピンを使用します。

高電圧測定

プローブで測定できる電圧は，600V（DC+ AC peak ）ですが，600V以上の直流高電圧に重畳しているリップル等を測定するときは，プローブの先端に，高電圧用の適当なコンデンサを接続し，コンデンサを通して信号を入力することができます。

方形波特性の点検と校正

低周波位相の点検と校正

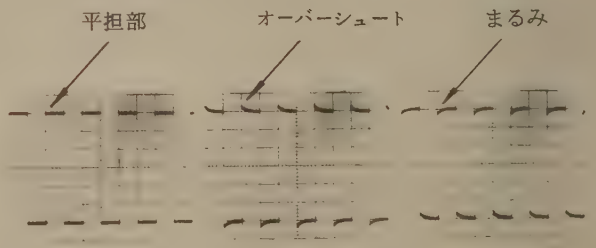
(1) プローブのマッチングボックス側のコネクタを，スコープ等の測定器の信号入力コネクタへ接続します。

(2) プローブの先端部にCAL OUT 等の１kHz方形波を入力します。

(3) 測定器の入力感度を最高の位置に設定し，管面振幅が４～６divとなるよう，方形波発生器の出力を調整します。

(4) 管面波形の平担部が，図３の(a)のように平担になっているか点検します。もし，(b)，(c)のように歪んでいるときは，付属品の調整用ドライバで，マッチングボックスの調整用穴からC2（図７，図８参照）を調整して，波形を平担にします。

図３　低周波位相の波形



(a) 適　正　(b)不適正（過補償）(c)不適正（補償不足）

高周波位相の点検と校正

高周波位相に異常があると，周波数成分の高い信号を観測するときに測定誤差を生じますので，必要に応じて点検し，異常があるときは校正します。

＜必要とする測定器とアクセサリ＞

高周波位相の点検と校正を行うときは，次に示す測定器等が必要です。

- パルス発生器
  - 立上り時間　300pS以下
  - 出力電圧　0～1Vp-p程度
  - パルス幅　300nS以上
  - 波形歪　少いこと
  - ＜例＞　岩通製パルス発生器・PG-10P／10N
- 標準信号発生器
  - 周波数範囲　50kHz～ 350MHz以上
  - 出力電圧　10mV ～ 1V程度
- シンクロスコープ
  - 周波数帯域幅　DC～350MHz
    DC～100MHz
  - 入力容量　15～19pF
    22～26pF
  - ＜例＞　岩通製シンクロスコープ　SS-5421
    SS-5711
- 50Ω同軸ケーブル
- 50Ωターミネータ
  - ＜例＞　岩通製　BB50M1
- BNC－Jコネクタ
  - ＜例＞　岩通製　BNC-Jアダプタ
- 50Ω同軸アッテネータ（6dB，10dB，20dB）
  岩通製　AA-06B
  AA-10B
  AA-20B

〈注意〉

- 測定器は，いずれも校正されていることが必要です。
- 組合わせて使用する測定器に接続して校正しても支障ありませんが，そのプローブを他の測定器に接続して使用するときは，その状態で再び校正することが必要です。

＜点検＞

(1) 低周波位相が校正されているか点検し，位相が合っていないときは校正します。

(2) プローブ，シンクロスコープ，パルス発生器を接続し（図4参照），電源スイッチをオンにします。

(3) シンクロスコープを次のように設定します。

VOLTS／DIV	10mV／div
VARIABLE	CAL

(4) ブラウン管面上で，パルス波形の振幅が4～5divになるよう，パルス発生器の出力を調整します。出力電圧が大きすぎる場合は，50Ω同軸アッテネータを使用し，必要な電圧まで出力を減衰させます。

(5) パルス波形の立上り部が描かれるように，シンクロスコープの掃引時間を設定します。

(6) 管面のパルス波形に，オーバーシュード，アンダーシュート，リンギング，サグ等の波形歪がないか点検します。

(7) シンクロスコープの信号入力コネクタよりプローブを外し，代りに標準信号発生器の出力を，20dBの同軸アッテネータ

（AA-20B）を通して接続します。

(8) シンクロスコープの掃引時間を0.1mS／divから10μS／divのいずれかのレンジに設定します。標準信号発生器の周波数を，プローブの周波数帯域幅の上限周波数に設定します。

(9) ブラウン管面上で6divの振幅が得られるように，標準信号発生器の出力を調整します。

(10) 20dBの同軸アッテネータを外し，プローブを接続し（接続方法はパルス発生器の場合と同じ），プローブを通して標準信号発生器の出力をシンクロスコープへ入力します。

(11) そのとき，管面での振幅が5.4～6.6div（振幅6divに対する±1dB），または5.1～6.9div（振幅6divに対する±1.5dB）になるか点検します。

(12) 以上の点検により，方形波特性，周波数帯域幅，または両方とも規格外または特に性能を向上させたいときは，次に述べる校正を行ってください。

＜校正＞

(1) マッチングボックスのカバーを外した後，（図9参照）＜点検＞の(2)から(6)項までの操作を行います。

(2) 付属品の調整用ドライバで，マッチングボックス内の調整器を調整します。
このときパルス波形の立上り部が鋭くなるように，またオーバーシュート，アンダーシュート，リンギング，マッチング歪ができるだけ小さくなるように調整します。

(3) ＜点検＞の(8)から(11)項までの操作を行い，周波数帯域幅の点検を行います。

図4　プローブとシンクロスコープおよびパルス発生器との接続

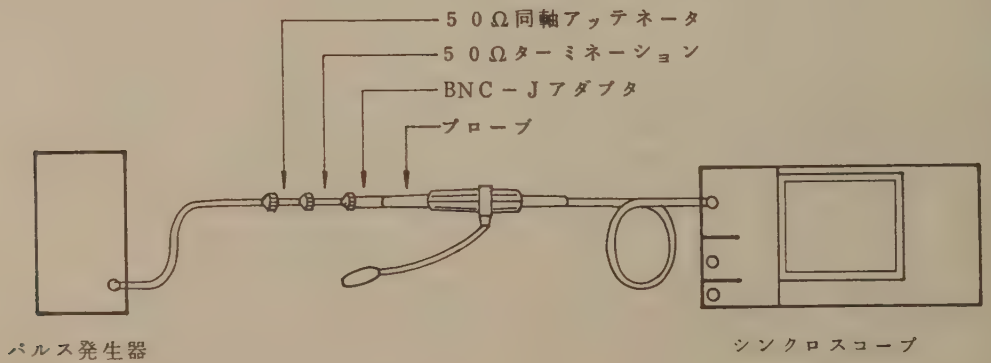
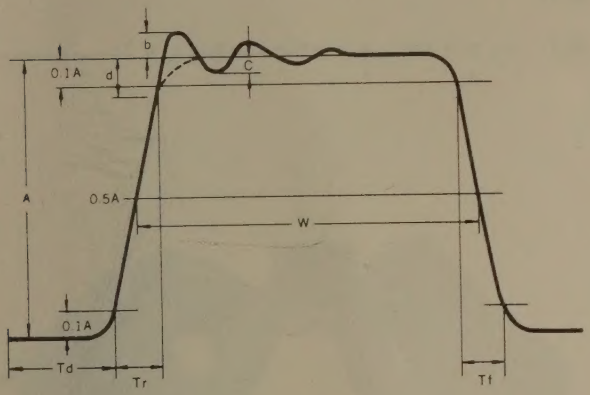


図5　パルスの各部用語の定義
（電子機械工業会MEA-27による）



A：基本振幅　　Tr：立上り時間

$\frac{b}{A}$：オーバシュート　　Tf：下降時間

$\frac{c}{A}$：リンギング　　$\frac{d}{A}$：まるみ

W：パルス幅　　Td：信号遅延時間

図6　高周波位相のパルス波形と調整箇所

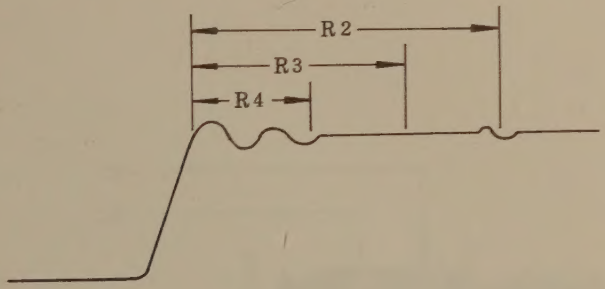


図7　マッチングボックス内の調整器(1)

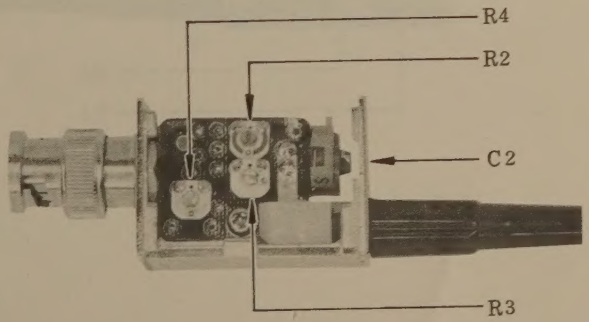
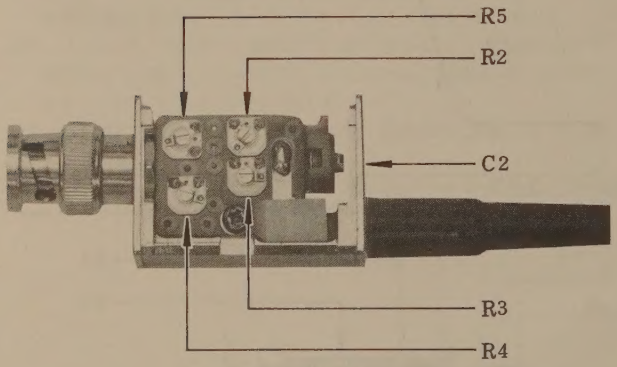


図 8　マッチングボックス内の調整器(2)

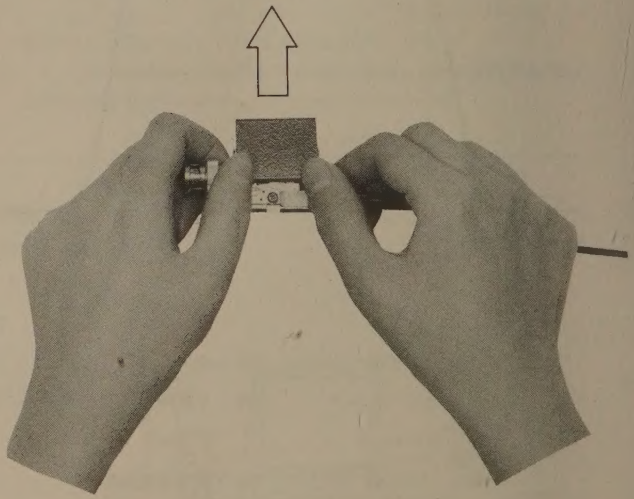


マッチングボックスのカバーの取外し方

高周波位相を校正するときは，マッチングボックスのカバーを取外すことが必要です。

カバーは，図 9 のように，カバーの縁を親指で外側へ押出します。

図 9　マッチングボックスのカバーの取外し方



INSTRUCTION MANUAL

PROBE

SS-0012• SS-0013
SS-0014
SS-0042• SS-0043
SS-0044

IWATSU ELECTRIC CO., LTD.